

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“DISTRIBUCIÓN DE LA “COCHINILLA” *Dysmicoccus*
sp. EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS
DISTRITOS DE SALITRAL Y QUERECOTILLO DEL
VALLE DEL CHIRA, SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

Br. EVER AMILCAR HUAMAN FRIAS

**PIURA – PERÚ
2018**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA


ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“DISTRIBUCIÓN DE LA “COCHINILLA” *Dysmicoccus sp.* EN EL
CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE
SALITRAL Y QUERECOTILLO DEL VALLE DEL CHIRA,
SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**



Dr. CÉSAR R. TUESTA ALBÁN
ASESOR



Br. EVER AMILCAR HUAMAN FRIAS
TESISTA

**PIURA – PERÚ
2018**

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo: **Br. EVER AMILCAR HUAMAN FRIAS**, identificado con DNI N° 72292152, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliado en Calle Sanchi Roca N° 903 Campo Polo - Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Celular: 920404774

Correo: Amilkar-94@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código penal concordante con el Art. 32 de la ley N° 27444, y ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fé de lo cual firmo la presente.

Piura, Julio del 2018.

.....
DNI N° 72292152



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**“DISTRIBUCIÓN DE LA “COCHINILLA” *Dysmicoccus sp.* EN EL
CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE
SALITRAL Y QUERCOTILLO DEL VALLE DEL CHIRA,
SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Br. EVER AMILCAR HUAMAN FRIAS

APROBADO POR:

Dr. CARLOS A. GRANDA WONG
PRESIDENTE

ING. CARLOS E. SAN MARTÍN ZAPATA
VOCAL

ING. CANDELARIO PACHERRE TIMANA
SECRETARIO

PIURA – PERÚ
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA

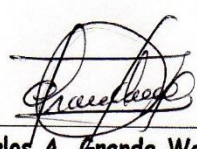


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 014-2018-CIAFA-UNP


Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "DISTRIBUCIÓN DE LA "COCHINILLA" *Dysmicoccus* sp. EN EL CULTIVO DE BANANO ORGANICO EN LOS DISTRITOS DE SALITRAL Y QUERECOTILLO DEL VALLE DEL CHIRA, SULLANA - PIURA.2017.", conducido por el BR. EVER AMILCAR HUAMAN FRIAS asesorado por el Dr. Cesar R. Tuesta Albán.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran APROBADO, en consecuencia queda en condiciones de ser calificado APTO para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 09 de Marzo del 2018.


Dr. Carlos A. Granda Wong
Presidente


Ing. Carlos E. San Martín Zapata
Vocal


Ing. Candelario Pacherre Tímana
Secretario

DEDICATORIA

A Dios, por darme vida y salud para poder adquirir esta experiencia, la cual me ayudo a crecer como persona y profesionalmente.

A mis padres a Fernando y Cleotilde

A mis hermanos Lelis, Maritza, Geut, Vivian y Elmer

A mi abuelita Santos Teodora

A mi tía, Carmen por su cariño, confianza y estímulo.

A todas aquellas personas que creyeron y creen en mí.

AGRADECIMIENTO

Durante mi etapa de estudios universitarios, Dios puso en el camino a muchas personas e instituciones que me ayudaron a lograr cumplir el objetivo de ser profesional, es por ello que quiero agradecer:

A mi madre Cleotilde Frías Flores, ejemplo de dignidad, trabajo, superación y esfuerzo a prueba de obstáculos.

A mi padre Fernando Huamán Peña, quien siempre confió en mí y nunca ha limitado su apoyo y consejos sobre responsabilidad en la vida personal, profesional, laboral, como padre y esposo.

A mis hermanos Lelis, Maritza, Geut, Vivian y Elmer, cuyo apoyo han hecho que logre cumplir la meta y que mi vida les sirva como guía de superación.

A mis tías Tercila Huamán, Carmen Correa, Edilma Correa, Marilú Campos que siempre tuvieron una palabra de aliento para mí y toda la familia que siempre me ha acompañado.

A mis tíos Juan Correa y Riccer Huancas por sus consejos y su apoyo que siempre me han brindado.

Agradecimiento al Dr. Cesar Raúl Tuesta Albán, a quien Dios, lo puso en mi camino para contar con sus sabios consejos, conocimientos y bondades.

Al Dr. Carlos Granda, Ing. Candelario Pacherre y el Ing. Carlos San Martin quienes fueron los jurados de mi tesis agradecerles por haber dedicado su tiempo a la revisión de tesis y sus sabios consejos y conocimientos brindados para que este trabajo culmine bien.

Al Gobierno Regional de Piura – Gerencia Regional de Desarrollo Económico, Dirección Regional de Agricultura por medio del Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento de la competitividad de la cadena productiva de Banano orgánico, para mejorar la oferta exportable en la región Piura” por al apoyo brindado con materiales y parte del financiamiento de la tesis.

A mis grandes amigos Jhoni y Aracely quienes en esta etapa demostraron compañerismo y respeto y me brindaron su apoyo incondicional.

RESUMEN

La presente investigación se ejecutó en los meses de junio a octubre del año 2017, la cual tuvo dos etapas, la primera de evaluación y toma de datos en campo, y la segunda de tabulación de datos. La etapa de campo se realizó en los distritos de Salitral y Querecotillo, tomando siete sectores en Salitral: Cabo Verde, Mambre, Vista Florida, Miraflores, Cocañera, Tarapacá y Trasval, y nueve sectores en Querecotillo: Santa Victoria, Vichayal, Isidros, Hualtacal, Pueblo Nuevo, Santa Cruz, Santa Angélica, San Pedro y Alto León; de la provincia de Sullana, departamento Piura. Evaluándose un total de 800 matas entre los 16 sectores que comprende el estudio. La segunda etapa se llevó acabo en el Departamento Académico de Sanidad Vegetal, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Piura - Piura. En la etapa de campo se realizaron evaluaciones en la parte media y parte superior del pseudotallo y del hijuelo, evaluándose también racima, entre las manías, con la ayuda de una lupa de 40 aumentos (40X) que facilitó la contabilización de los especímenes encontrados en cada una de las partes evaluadas de la planta, expresando el número de insectos en un rango de grados (0 - 4) y determinar la presencia e incidencia de *Dysmicoccus* sp., Los resultados obtenidos nos indican que la mayor población se encontró en el distrito de Salitral, siendo el sector Cocañera en donde se detectó su mayor presencia.

Palabras clave: *Dysmicoccus* sp., banano orgánico, Salitral, Querecotillo.

ABSTRACT

The present investigation was executed between the months of June to October of the year 2017; divided in two stages: the first one making evaluations and taking data in the field, and the second one with the tabulation of the data. The field stage was carried out in the districts of Salitral and Querecotillo, taking seven sectors in Salitral: Cabo Verde, Mambre, Vista Florida, Miraflores, Cocañera, Tarapacá and Trasval, and nine sectors in Querecotillo: Santa Victoria, Vichayal, Isidros, Hualtaca, Pueblo Nuevo, Santa Cruz, Santa Angelica, San Pedro and Alto León; from the province of Sullana, department of Piura. A total of 800 bushes were evaluated among the 16 sectors included in the study. The second stage was held in the Academic Department of Plant Health, Faculty of Agronomy of the National University of Piura - Piura. In the field, the evaluations were made in the middle and upper part of the pseudostem and in the offspring; also evaluating cluster and between the handles, with the help of a magnifying glass of 40 magnifications (40X) that facilitated the counting of the specimens found in each of the evaluated parts of the plant, expressing the number of insects in a range of degrees (0 - 4) and determining the presence and incidence of *Dysmicoccus* sp. The results obtained indicate that the largest population was found in the district of Salitral, being the Cocañera sector where most of the presence was detected.

Key words: *Dysmicoccus* sp., organic banana, Salitral, Querecotillo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1.OBJETIVOS	2
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. La “Cochinilla” <i>Dysmicoccus sp.</i> (Hemíptera Pseudococcidae)	3
2.1.1. Clasificación Taxonómica	3
2.1.2. Distribución Geográfica	3
2.1.3. Identificación	3
2.1.4. Morfología y Biología	4
a) Ciclo biológico	5
b) Huevo	5
c) Ninfas	5
d) Adulto	6
2.1.5. Daños	7
2.1.6. Hospederos	9
2.1.7. Métodos de control	9
2.1.8. Chinche o Cochinilla harinosa <i>Dysmicoccus brevipes</i> Cokerell.	10
2.2. El cultivo de banano	10
2.2.1. Clasificación taxonómica	11
2.2.2. Morfología del banano	11
a) Planta	11
b) Hojas	11
c) Cormo	11
d) Inflorescencia	11
e) Fruto	12
2.2.3. Origen y distribución geográfica	12
2.2.4. Condiciones edafoclimáticas	12

a) Clima y suelo	12
b) Altitud	13
c) Requerimiento de agua	13
d) Temperatura	13
e) Luz	13
f) Viento	14
g) Suelos	14
2.2.5. Propagación	15
 CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS	 16
3.1. Lugar y fecha	16
3.2. Materiales y equipos	16
3.2.1. Material	16
3.2.2. Equipos	17
3.3. Metodología de evaluación	17
3.3.1. Evaluación de cochinilla en el hijuelo de banano	18
3.3.2. Evaluación de cochinilla en el pseudotallo de la planta madre de banano	20
3.3.3. Evaluación de cochinilla y daño por fumagina en la racima de banano	22
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	 24
4.1. <i>Dysmicoccus</i> sp., en el pseudotallo de la planta madre de banano	24
4.2. <i>Dysmicoccus</i> sp., en el hijuelo de banano	27
4.3. <i>Dysmicoccus</i> sp., en la racima de banano	29
4.4. Presencia del hongo de la Fumagina en racima de banano	31
 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	 36
 CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	 38
 CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA	 39
 ANEXOS:	 43
 FICHA DE EVALUACION PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COCHINILLA <i>Dysmicoccus</i> sp., Y PRESENCIA DEL HONGO DE LA FUMAGINA.	 44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en el Pseudotallo de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.	25
Cuadro 2.	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en hijuelos de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.	28
Cuadro 3.	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en la racima de banano, en 16 sectores bananeros del valle del Chira.	30
Cuadro 4.	Presencia del hongo de la fumagina, en racima de banano, en 16 sectores bananeros del valle del Chira.	32
Cuadro 05.-	número promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp., encontrados en pseudotallo, hijuelo y racima de banano orgánico, en 16 sectores productores de banano orgánico de los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira.	34
Cuadro 06:	Grado promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp., encontrados en la parte media del pseudotallo e hijuelo, racima de banano orgánico y grado promedio de daño por Fumagina en 16 sectores productores de banano orgánico de los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Evaluación de presencia de cochinilla en la parte media y superior en el hijuelo de banano	19
Figura 2:	Ninfas y adultos de <i>Dysmicoccus</i> sp., en el hijuelo de banano.	19
Figura 3:	Ubicación y separación de las vainas envolventes en la parte media del pseudotallo de la planta madre en banano	20
Figura 4:	Determinación de presencia de cochinilla en la parte superior del pseudotallo de la planta madre en banano	21
Figura 4:	Cochinillas encontradas y registro de los grados de infestación determinados	21
Figura 5:	Retiro de la funda al vacío de la racima (a), contabilización de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el raquis y manos de la racima (b) y <i>Dysmicoccus</i> sp. entre los dedos de las manillas de banano	22
Figura 6.	Daño por fumagina en el raquis de la racima de banano	23
Figura 7.	Mapa, distrito de Salitral visto desde el satélite, donde se observa los sectores estudiados.	48
Figura 8.	Mapa, distrito de Querecotillo visto desde el satélite, donde se observa los sectores estudiados en el distrito.	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 01.	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en el pseudotallo de la planta madre de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle de Chira.	26
Grafico 02.-	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en hijuelos de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.	29
Grafico 03.	Incidencia de <i>Dysmicoccus</i> sp., en racima de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico en el valle del Chira.	31
Grafico 04.-	Presencia del hongo de la Fumagina en racimas de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.	33
Gráfico 05.-	Incidencia de “Cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp., en el pseudotallo, hijuelo y racima en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del chira.	35
Gráfico 06.-	Incidencia de Cochinilla en pseudotallo, hijuelo y racima en los principales sectores bananeros en estudio del valle del Chira.	46

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

(PRENSA LATINA, 2016) El banano se cultiva hoy en más de 130 países y es la fruta más popular y uno de los cultivos más extensos del mundo. Según la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Las exportaciones de este producto a nivel global alcanzaron en el 2014 un valor aproximado de 11.000 millones de dólares, de los cuales la mitad correspondió a América Latina y el Caribe.

(INIA-U.O., 2010) Actualmente, el Perú es uno de los principales países exportadores de banano orgánico y ha destinado su producción a los principales mercados de América del Norte, Europa y Asia. Esta coyuntura es, en sí misma, un motivo de orgullo nacional.

(IESI, 2016) Piura tiene 244,360 Has (22%) de su superficie agrícola y 872,718.54 Has (78%) de superficie no agrícola. La producción de banano orgánico se encuentra en Piura, provincia de Sullana en el valle del Chira, el cual tiene 35,000 Has bajo riego, asimismo en otros valles como medio y bajo Piura, Valle de San Lorenzo y Valle Alto Piura. (TORRES, 2012), En el valle del Chira el cultivo de banano se constituye en uno de los principales productos de agroexportación de la zona. Según los últimos datos en el año 2010.

El cultivo de banano orgánico es afectado por un conjunto de plagas y daños físicos de manejo, afectando en forma negativa la producción y la calidad del fruto, disminuyendo su valor comercial y la cantidad de fruta de exportación.

La “Cohinilla” *Dismicoccus sp*, es considerada como una plaga de mayor importancia en estas zonas productoras de banano orgánico. La cochinilla como plaga reduce la productividad y calidad en campo ocasionando el descarte de la fruta de exportación por el daño estético que produce en la fruta, lo que origina pérdidas económicas al productor y su exclusión de la cadena productora, la pérdida de la asociación al reducirse los volúmenes de exportación y no se cumple con los compromisos asumidos.

Los daños que ocasiona la cochinilla son daños directos a la planta debido a la succión de savia, e indirectos por la cantidad de melaza o “miel de rocío” que produce, favoreciendo el desarrollo de neegrilla en hojas y fruta. Cuando las poblaciones son muy elevadas, en los

frutos pueden aparecer manchas de color amarillo y retrasar el llenado de los mismos. Asimismo, al situarse dentro del racimo y entre los dedos obliga, en el proceso de empaquetado, a someter a la fruta a un intenso lavado (AGROCABILDO, 2011).

En base a lo expuesto y en vista de que hay poca información disponible, de cómo se encuentra distribuida esta plaga en todo el sector bananero de los distritos de Salitral y Querecotillo, el presente trabajo de investigación pretende afianzar conocimientos básicos para identificar las zonas con mayor amenaza de “cochinilla” *Dysmicoccus sp*, en el sector bananero orgánico de los distritos de Salitral y Querecotillo.

1.1. OBJETIVOS :

- 1.1.1.** Determinar la distribución geográfica de la “Cochinilla” *Dysmicoccus sp*. en el cultivo de banano orgánico en los distritos de Salitral y Querecotillo, valle del Chira, Sullana - Piura.
- 1.1.2.** Identificar las zonas bananeras con mayor presencia de *Dysmicoccus sp*., ubicados en los distritos de Salitral y Querecotillo, valle del Chira, Sullana – Piura.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 LA “COCHINILLA” *Dysmicoccus* sp. (Hemíptera Pseudococcidae)

2.1.1 Clasificación taxonómica:

Según (CUZCO CRUZ, 2014) y (SIMÒN, 2010), la ubicación taxonómica de la cochinilla *Dysmicoccus* sp. es la siguiente:

Reino	:	Animal
Phyllum	:	Artropoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Hemíptera
Sub-orden	:	Sternorrhyncha
Superfamilia	:	Coccidae
Familia	:	Pseudococcidae
Género	:	<i>Dysmicoccus</i>
Especie	:	<i>Dysmicoccus</i> sp.

2.1.2 Distribución Geográfica:

(CUZCO CRUZ, 2014) Dice que su presencia fue señalada por Williams y Granada de Willink (1992) en países de América como: Bahamas, Republica Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes Norteamericanas, El Salvador, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. (COROZO, 2011) También algunas especies de cochinilla fueron encontradas en los siguientes países: Guatemala, Trinidad y Tobago, Costa Rica, México y Perú.

2.1.3 Identificación:

(AGROCABILDO, 2011) La cochinilla de la platanera es un insecto cuyos machos y hembras presentan diferencias en forma, coloración y tamaño. Las hembras pueden llegar a medir de 4 – 5 mm, no poseen alas, tienen cuerpo

elíptico con la cabeza y el abdomen fusionadas y están cubiertas de un polvillo céreo blanco. Sus movimientos son lentos y su contorno posee flecos cerosos. Los machos presentan cabeza, tórax y abdomen bien diferenciados, tienen un par de alas, antenas largas y patas que terminan en una uña simple.

2.1.4 Morfología y Biología:

(TORRES, 2012) El cuerpo de las cochinillas es ovalado alargado. Son llamadas harinosas por las sustancias cerosas de color blanco que secretan y que van depositando en su cuerpo como un mecanismo de protección. (COROZO, 2011) La cochinilla de la familia Pseudococcidae agrupa a géneros y especies que se pueden encontrar en el suelo, alimentándose de raíces y parte basal del pseudotallo. (SIMÒN, 2010) En la familia Pseudococcidae las hembras son de cuerpo alargado u oval cubierto de secreciones algodonosas o harinas de color blanco y con prolongaciones laterales o caudales filamentosos o cortas; aparente segmentación del cuerpo. Las hembras ponen sus huevos en un saco algodonoso y en algunos casos son vivíparas. Los machos con uno o tres pares de ocelos, ápteros y alados; patas bien desarrolladas.

(COROZO, 2011) Las cochinillas se pueden encontrar en varias partes de sus hospederos, infestando hojas, ramas y raíces. Muchas son plagas importantes de la agricultura que pueden debilitar o causar la muerte de las plantas, succionando la savia e inyectando componentes tóxicos, transmitiendo virus o excretando un líquido azucarado que sirve de medio para el establecimiento de hongos causantes de la fumagina.

(AGROCALIDAD, 2013) En la descripción de uno de los géneros más comunes en el sector bananero de *Dysmicoccus sp.* dice que el cuerpo del adulto es de contorno oval, siendo más ensanchado en la extremidad caudal. De color rosado, cubierto de una fina pulverulencia (apariencia harinosa), observándose fácilmente los segmentos del cuerpo. Los procesos cerosos de

los laterales, son cilíndricos, siendo más largos los últimos seis pares posteriores, en especial el último que alcanza la longitud del cuerpo. Mide entre 2 a 3 mm de longitud.

a) Ciclo biológico:

(AGROCABILDO, 2011) El ciclo biológico de *Dysmicoccus sp.* Depende de la temperatura. En zonas más frías existe parada invernal. En las Islas Canarias pueden producirse hasta ocho generaciones anuales.

(AGROCABILDO, 2011) En su desarrollo, la hembra de cochinilla pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto; los machos, después de pasar los tres estadios ninfales poseen un estadio intermedio de pupa. La duración de huevo a adulto a 26 °C es de 44 días para las hembras y 49 días para los machos.

b) Huevo:

(COROZO, 2011) Los huevos son de forma oval, de color amarillo pálido a rosado, tienen un periodo de incubación de un día y su fertilidad efectiva es del 92%. Tienen un tamaño de 0.15 de largo por 0.06 mm de ancho y un tiempo de eclosión de 20 minutos.

(SIMÓN, 2010) La hembra adulta pone los huevos en un ovisaco o saco algodonoso del cual emergen las ninfas, el número de huevos ovopositados es variado que va de los 250 a 400 por hembra. En algunos casos son vivíparas es decir que no ponen huevos. En su lugar los huevos eclosionan dentro de la hembra y los jóvenes nacen vivos.

(CUZCO CRUZ, 2014) Hace referencia que la superficie del huevo es lisa y brillante cuando están desprovistos del polvo blanco con el que se recubre la puesta y son depositados por las hembras en un ovisaco algodonoso cubierto de una sustancia cerosa.

c) Ninfa:

(COROZO, 2011) Las primeras ninfas emergidas, conocidas como “crawlers” o gateadoras se mantienen en el ovisaco hasta que la mayoría de los huevos han eclosionado. Son muy activas en su alimentación y a diferencia de la hembra adulta se mueven relativamente rápido, caminan por toda la planta, llegando así al racimo, pueden ser distribuidas por el viento, por el hombre durante las labores agrícolas u otros animales y/o insectos como las hormigas, las cuales permiten a la plaga su amplia y rápida distribución. Pasan por cinco estadios ninfales; en los machos, el tercero de los instares o inmaduros se conoce como “prepupa” y su última fase inmadura forman una capsula blanca, conocida como “pupa” en donde terminan desarrollándose hasta el estado de adultos. A diferencia de las hembras que solo cambian básicamente de tamaño.

(SIMÒN, 2010) Describe que las cochinillas después de emerger las ninfas pasan por tres instares ninfales, antes de llegar al estado adulto. Los instares ninfales se diferencian por su tamaño y la presencia de filamentos cerosos alrededor del tórax y el abdomen, también por su movilidad y tamaño de las antenas. El periodo de intergeneracional varía entre 48 y 68 días según la temperatura y humedad.

(SIMÒN, 2010) Son la principal etapa de dispersión en todas las especies de *Dysmicoccus sp.* ellas son aplanadas con pelos largos que ayuda a su dispersión por el viento. Siguen siendo protegidas por debajo del cuerpo de la madre durante un breve tiempo antes de la elaboración de la cera que los cubre. El primer, segundo y tercer estadio ninfal tienen una duración de 10 a 26 días y 7 a 24 días, respectivamente. Así, el periodo ninfal total varia de 25 a 55 días, con un promedio de 34 días.

d) Adulto:

(COROZO, 2011) El cuerpo de las cochinillas es alargado de forma ovalada, ovisaco ventral o ausente, poseen 17 pares de finos filamentos de cera alrededor del perímetro del cuerpo y están cubiertas por una secreción

blanca harinosa. El ciclo de vida de estos insectos es de 50 a 81 días, con temperaturas entre 23 y 26 °C, cuando son menores el ciclo puede prolongarse y si se encuentra en condiciones favorables puede completarse en 38 días. Las hembras ponen sus huevos hasta por 12 días, llegando a producir 200 a 600 de ellos, en esta etapa pueden pasar entre 3 a 6 días, normalmente los depositan en una estructura algodonosa denominada ovisaco, en algunas especies ocurre reproducción partenogènica (sin fecundación), la cual origina solo hembras. Los machos presentan dos alas funcionales y vuelan activamente hacia la hembra para aparearse. No pueden alimentarse porque carecen de aparato bucal desarrollado por lo que viven poco tiempo y su función es únicamente de apareamiento.

(SIMÒN, 2010) Dice que las hembras adultas son regordetes, de forma convexa y de color rosado. Tienen filamentos laterales de cera y son generalmente menos de una cuarta parte de la anchura del cuerpo. Tienen 17 pares de estos procesos llamados cerarios, son cilíndricos, siendo más largos los últimos seis pares posteriores, en especial el último que alcanza la longitud del cuerpo. Miden entre 2.5 a 3 mm de longitud.

El mismo autor menciona que el periodo de pre-oviposición de las hembras adultas dura alrededor de 27 días. Tienen cerca de 234 progenies, pero pueden producir hasta 1000 gateadoras. Las hembras pueden vivir por otros 5 días antes de morir. La vida de las hembras adultas varía de 31 a 80 días, con un promedio de 56 días. Los adultos machos son alados, más pequeños que las hembras y son de vida efímera.

2.1.5 Daños:

(AGROCABILDO, 2011) La cochinilla ocasiona daños directos a la planta debido a la succión de savia, e indirectos por la cantidad de melaza o “miel de roció” que produce, favoreciendo el desarrollo de negrilla en hojas y fruta. Cuando las poblaciones son muy elevadas, en los frutos pueden aparecer manchas de color amarillo y retrasar el llenado de los mismos. Asimismo, al

situarse dentro del racimo y entre los dedos obliga, en el proceso de empaquetado, a someter a la fruta a un intenso lavado.

(AGROCABILDO, 2011) La plaga se refugia en los sitios húmedos y oscuros como debajo de las garepas en el rolo o pseudotallo, a lo largo del nervio central del envés de la hoja, y dentro del racimo. Sin embargo, cuando las poblaciones son elevadas, se sitúan en el peciolo de la hoja y en el raquis de la piña.

(CUZCO CRUZ, 2014) Dentro de los principales daños que producen estos insectos, son ocasionados por succión de la sabia, transmitir enfermedades e inyectar toxinas a las plantas, lo cual reduce el vigor y eventualmente pueden llegar a morir. La actividad de los pseudococcidos sobre el cáliz de los frutos, constituye otro de los efectos negativos, lo que ocasiona produce una reducción de su valor comercial como resultado de la generación de cicatrices.

(CUZCO CRUZ, 2014) Las cochinillas son insectos que viven casi siempre en grupos dando la apariencia de una masa blanca. Menudo se encuentran adheridos a las raíces, chantas, entre los dedos o en el raquis. Las cochinillas constituyen un insecto plaga de importancia para el cultivo de banano, pues su presencia en la fruta ocasiona el rechazo de los mercados de destino. Por otro lado, también pueden actuar como vectores del virus del estriado del banano (BSV) que cuando se infecta dentro del cultivo se puede producir la pérdida de la unidad productiva.

(RAMOS, 2016) Un problema añadido, es la asociación mutualista de hormigas con las cochinillas algodonosas: por un lado, las hormigas encuentran en la melaza de las cochinillas un rico alimento; y a cambio, las cochinillas se ven libres de estas sustancias azucaradas, son transportadas de unas plantas a otras, y son protegidas de posibles enemigos naturales.

2.1.6 Hospederos:

(COROZO, 2011) Tiene una gran cantidad de plantas hospedantes, entre las que destacan especies de los géneros *Pipera*, *Conde*, *Lyngonium*, *Podophyllum*, Ciperáceas (*Cyperus sp*), Gramíneas (*Zacate*, *Plumilla*, *Leptochloa*, *Filiformis*, *Ixophorus unisetus*, *Panicum fasciculatum*), Urticácea (*Urera sp*) y Musácea (*Heliconia sp*). Las cochinillas son polífagas también atacan otras plantas tales como: guaba (*Inga spp.*), yuca (*Manihot esculenta*), caña de azúcar (*Saccharum officinalis*), café (*Coffea sp*), limón (*Citrus sp*) y piña (*Ananas comusus*).

Otro autor como (AGROCALIDAD, 2013) en su revista define que la cochinilla es altamente polífaga, atacando las especies de plantas pertenecientes a más de 53 familias. Se registra una amplia gama de otros cultivos, la mayoría frutales y plantas ornamentales, como: Aguacate, Plátano. Apio, Cítricos, Trébol, Cacao, Coco, Café, Algodón, Chirimoya, Higos, Jengibre, Guayaba, Maíz, Mango, Aceite de palma, Orquídeas, Maní, Pimientos, Piña y Caña de Azúcar.

2.1.7 Métodos de control:

(AGROCABILDO, 2011) Para tener un control de este insecto plaga se debe realizar un control integrado realizando un seguimiento de las poblaciones de la cochinilla lo cual es fundamental para detectar los primeros focos y tomar la decisión de aplicar medidas de control. Dicho seguimiento debe realizarse mediante un muestreo de plantas observando la parte interna de la última garepa de la planta madre con racimo e inspeccionando los cinco peciolos que quedan en un plano a la derecha de la piña. En los cultivos de platanera de las Islas Canarias se pueden encontrar una gran variedad de enemigos naturales, tanto parasitoides como depredadores.

(COROZO, 2011) Dentro del control integrado existe una variedad de métodos de control de la cochinilla como: control cultural (que consiste en mantener el campo de cultivo limpio así como también la planta). Control

químico (realizado atreves de aplicaciones terrestres con bombas manuales, la aplicación debe ser dirigida a la planta y al suelo). Control biológico (con liberación de especies de avispas que han sido probadas para el control como: *Scymnus sp.*). Control físico (se realiza a través del uso de barreras físicas como bolsa de protección del racimo y lavado de fruta con esponja o lavado a presión).

2.1.8 Chinche o Cochinilla harinosa *Dysmicoccus brevipes* Cockerell.

(CUBILLO, 2013) *Dysmicoccus brevipes* Cockerell es llamada la chinche de la piña, piojo blanco de la raíz del cafeto. Se encuentra distribuida desde México hasta América del Sur y el Caribe, tiene un gran rango de hospedantes tales como: aguacate, piña, arroz, maní, garbanzo, café, cacao, cítricos, banano, entre otros.

2.2 EL CULTIVO DE BANANO

2.2.1 Clasificación taxonómica:

Según (CARRILLO, 2004), menciona que la ubicación taxonómica del banano es la siguiente.

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Orden	:	Zingiberales
Familia	:	Musaceae
Género	:	<i>Musa</i>
Especie	:	<i>Musa paradisiaca</i>

2.2.2 Morfología del banano: (CARRILLO, 2004) define así la morfología del banano.

a) Planta:

El banano es una planta herbácea de tamaño variable según la especie (dos a cinco m). De una cepa o cormo salen hojas de tamaño creciente, cuyas vainas en forma de espiral conforman el pseudotallo, coronado con un penacho de hojas largas y anchas. Durante el periodo vegetativo de la planta, emergen de 15 a 25 hojas funcionales. En el interior del pseudotronco crece el tallo, que termina con el desarrollo de una inflorescencia, que a su salida, sufre un encorvamiento negativo y la fruta se desarrolla durante 80-90 días

b) Hojas:

Las hojas del banano se forman de cuatro partes: vaina, pecíolo, lámina y apéndice, cuyo desarrollo varía según la edad, orden de aparición de la hoja y ciclo de vida de la planta. La vaina es la parte inferior y envolvente de la hoja, es más ancha hacia la base y se angosta progresivamente hacia arriba, donde termina el pecíolo. El pecíolo es acanalado, con abundancia de haces vasculares, delgados y con cordones de fibra, que constituyen el tejido de soporte.

c) Cormo:

Es una estructura cónica asimétrica, con el eje central curvo y doblado hacia arriba, formado por muchos entrenudos cortos y escamas que lo atraviesan en gran parte de su anchura. De los nudos brotan raíces, en grupos de tres o cuatro. En la parte apical del cormo aparecen las hojas, que forman al principio un cormo sólido. Nacen de una zona meristemática.

d) Inflorescencia:

Cuando se ha producido cerca de veinte hojas, surge el tallo floral, cuya continuación forma el eje de la inflorescencia. En este eje las hojas son remplazadas por brácteas masculinas. Las tres o cuatro primeras brácteas no cubren ninguna flor.

e) Fruto:

El fruto se forma por un gran aumento en volumen de los ovarios de las flores pistiladas, su forma varía según el cultivar y el color es generalmente amarillo. La parte comestible es el resultado del engrosamiento de las paredes del ovario convertido en una masa parenquimatosa cargada de azúcar y almidón.

2.2.3 Origen y distribución geográfica:

(WIKIPEDIA, 2017) El banano moderno es un cultivo posiblemente originario de la región Indomalaya. Desde Indonesia se propagaron hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawai y la Polonesia por etapas. Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol a Europa alrededor del siglo III a.c. pero no lo introdujeron hasta el siglo X. de las plantaciones de África Occidental los colonizadores Portugueses lo llevaron a Sudamérica en el siglo XVI.

2.2.4 Condiciones edafoclimáticas:

a) Clima y suelo:

(ROJAS, 2012), puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio para clima medio entre los 22°C y 29°C. Requiere de 2000 horas de luz promedio anual y una precipitación anual promedio de 2000 mm. Los suelos más aptos para su siembra y explotación son los de reacción neutra (pH 6.5 – 7), aunque también tolera los ligeramente ácidos y alcalinos, considerándose por lo tanto apropiado para su siembra todos aquellos suelos que presentan un pH comprendido entre 5.5 y 7.2. Los suelos deben ser sueltos, ricos en materia orgánica, fértiles y con buen drenaje.

Algunos otros autores han hecho su aporte sobre las condiciones edafoclimáticas que requiere el cultivo de banano, los cuales se citan a continuación.

b) Altitud:

(TORRES, 2012), las zonas comprendidas entre 0 y 30 msnm son las más adecuadas para el desarrollo del cultivo. No obstante, el banano se adapta a las alturas que alcanzan hasta los 2200 msnm.

c) Requerimiento de agua:

(TORRES, 2012), los requerimientos de agua en la planta de banano son altos debido a su naturaleza herbácea y su gran superficie foliar expuesta a la evapotranspiración. Aproximadamente el 85 - 88% del peso del banano está constituido por agua; por lo tanto, requiere un suministro mensual durante todo el año de aproximadamente 1200 y 1300 m³/ha.

d) Temperatura:

(TORRES, 2012) La temperatura media óptima para el cultivo es de 25°C. Un rango de temperaturas entre 25 a 30 °C favorece su desarrollo. Cuanto más baja sea la temperatura el ciclo vegetativo del cultivo se prolonga. La actividad vegetativa de la planta queda fuertemente reducida cuando la temperatura baja de los 16°C, paralizándose completamente la salida de hojas. Por debajo de esta temperatura, las vainas foliares crecen muy juntas, lo cual se conoce como “arrepollamiento”, que dificulta la emisión de la inflorescencia o parición. Una situación extrema se genera cuando las temperaturas llegan a los 12°C, ya que en este momento la fructificación se detiene.

e) Luz:

(GUERRERO Y RODRIGUEZ, 2002), para que las plantas y racimos se desarrollen bien, necesitan alta luminosidad. Algunos investigadores han observado que al disminuir la intensidad de la luz, el ciclo vegetativo de la planta se alarga. Es común observar que las plantas que crecen bajo sombra

presentan un menor desarrollo que aquellas que crecen en plena exposición solar.

f) Viento:

(GUERRERO Y RODRIGUEZ, 2002), por la naturaleza de la planta, (sus hojas laminares y sistema radical superficial), el viento es un factor que se debe considerar al momento de establecer una plantación. No se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores a 20 km/h, ya que los vientos fuertes causan grandes daños en las hojas y tumban plantas.

g) Suelos:

(TORRES, 2012), los mejores suelos para el cultivo de banano son aquellos de formación aluvial y que se encuentran en los valles costeros, de textura arenosa, pero suficientemente provistos de arcilla y limo para retener el agua. Suelos con buena estructura y gran porosidad y que posean buen drenaje, favorecen el desarrollo de la planta. El exceso de humedad produce un mal desarrollo de la planta y la pudrición de sus raíces.

Los tipos de suelo más recomendables para obtener una buena cosecha económica de banano son los suelos de textura media, desde franco arenoso, muy fino y fino, hasta franco arcilloso. Como norma general, puede decirse que los mejores suelos para el cultivo del banano son aquellos con altos contenidos de nutrientes, bien balanceados y complementados con el abonamiento, procurando suplir la extracción de minerales que se da con las cosechas y las pérdidas que se producen por el proceso de lixiviación. El banano ofrece una gran tolerancia orgánica, cuya reacción varía de pH 4.5 a pH 8, pero, las plantaciones de mejor aspecto se encuentran en condiciones ligeramente ácidas o muy ligeramente alcalinas: pH 6 a 7.5. La condición ideal de pH del suelo es de 6.5.

2.2.5 Propagación:

(HERRERA Y COLONIA, 2011), la propagación se realiza mediante Cormo, rizoma o bulbo, aquí se desarrollan yemas laterales llamados hijos o retoños que se convierten en plantas que reemplazan a las que dieron sus frutos. Estos deben proceder de plantas jóvenes y sanas. (HERRERA Y COLONIA, 2011), se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes y recién cosechadas. El cormo se divide en 4 a 8 partes y se procede a sembrar como un cormo original que luego emitirá nuevos brotes.

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. LUGAR Y FECHA

El presente trabajo de investigación se realizó en los sectores bananeros de los distritos de Salitral (Cabo verde, Mambre, Vista Florida, Miraflores, Cocañera, Tarapacá y Trasval) y Querecotillo (Santa Victoria, Vichayal, Isidros, Alto León, Pueblo Nuevo, Hualtacal, Santa Cruz, Santa Angélica, San Pedro) del Valle del Chira, en el período comprendido entre los meses de mayo y setiembre del 2017.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Material

- Tijera
- Bolsas de plástico con cierre hermético
- Curvo (cuchillo)
- Plumones marcadores
- Lapiceros
- Viales
- Libreta de apuntes
- Lápices
- Alcohol al 96%
- Funda al vacío
- Cintas plásticas
- Pinceles
- Tableros
- Cinta de embalaje
- Sombrero de ala ancha
- Chaleco
- Registros

3.2.2. Equipos.

- Microscopio estereoscopio
- Cámara digital
- Lupa de 40 aumentos (40x)

3.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de las poblaciones de *Dysmicoccus* sp., se realizó sobre un total de 50 matas (planta madre, hijuelos y racima) por cada uno de los sectores elegidos en los distritos de Salitral y Querecotillo.

En cada una de las matas se evaluó:

Evaluación del Pseudotallo: Se determinó la cantidad de cochinillas harinosas presentes en la parte superior y media del pseudotallo de plantas.

Evaluación del Hijuelo: Se determinó la cantidad de cochinillas harinosas presentes en la parte superior y media del hijuelo.

Evaluación de la Racima: Se revisaron las manillas de banano de diferentes edades de desarrollo de la misma planta elegida para evaluar y se cuantificó la presencia del insecto y su daño por fumagina.

Para el muestreo de pseudotallos, hijuelos como en las racimas se utilizaron cinco grados de presencia de la plaga para facilitar el conteo de los mismos:

Grado 0 = sin insectos

Grado 1 = 1 a 10 cochinillas

Grado 2 = 11 a 30 cochinillas

Grado 3 = 31 a 100 cochinillas

Grado 4 = más de 100 cochinillas

El daño por el hongo de la fumagina se determinó al cuantificar su presencia en cada una de las manías que componen el racimo, para lo cual se emplean cuatro grados:

Grado 0 = Sin daño

Grado 1 = Menos de una cuarta parte de la corona con fumagina

Grado 2 = Cubre menos del 50% de la corona de las manillas y pedúnculos de los dedos

Grado 3 = La fumagina cubre más del 50% de la corona de las manías y pedúnculos de los dedos.

Se llevó un registro por cada sector, en donde se consignaron datos como: provincia, distrito, sector, propietarios de algunas parcelas, mercado (entrega a asociación o mercado nacional), número de matas, además de los registros tanto de los grados de acuerdo al número de cochinillas encontradas tanto ninfas como adultos, se realizaron evaluaciones directas teniendo en cuenta tres parámetros:

1. Hijuelo
2. Pseudotallo
3. Racima

3.3.1. Evaluación de cochinilla en el hijuelo de banano

Se realizó la evaluación de la parte media del hijuelo, separando las vainas envoltentes del pseudotallo realizando un corte con un cuchillo curvo en la parte media para observar la presencia de cochinilla, siguiéndose los mismos pasos para determinar la presencia de este fitófago en la parte superior del hijuelo (Fig. 1 a y b), contabilizándose el número de ninfas y adultos (Fig. 2 a y b), y se procedió a registrar en la ficha de evaluación de acuerdo al grado determinado por el número de cochinillas encontradas.



(a)



(b)

Figura 1: Evaluación de presencia de cochinilla en la parte media y superior en el hijuelo de banano.



(a)



(b)

Figura 2: Ninfas y adultos de *Dysmicoccus* sp. en el hijuelo de banano.

3.3.2. Evaluación de cochinilla en el pseudotallo de la planta madre de banano.

Se procedió a ubicar la parte media del pseudotallo de la planta madre, retirándose parte de las vainas envolventes más externas. La evaluación se realizó tanto en el pseudotallo como en las vainas retiradas mediante un corte transversal, contabilizándose el número de cochinillas y se determinó el grado de presencia de cochinilla (Fig. 3 a y b). Para la evaluación de la parte superior, con la ayuda de una escalera, se procedió a realizar la misma metodología de evaluación y determinar el grado de presencia del insecto. Se registraron los grados de la evaluación en la respectiva ficha técnica de evaluación (Fig. 4 a, b y c).

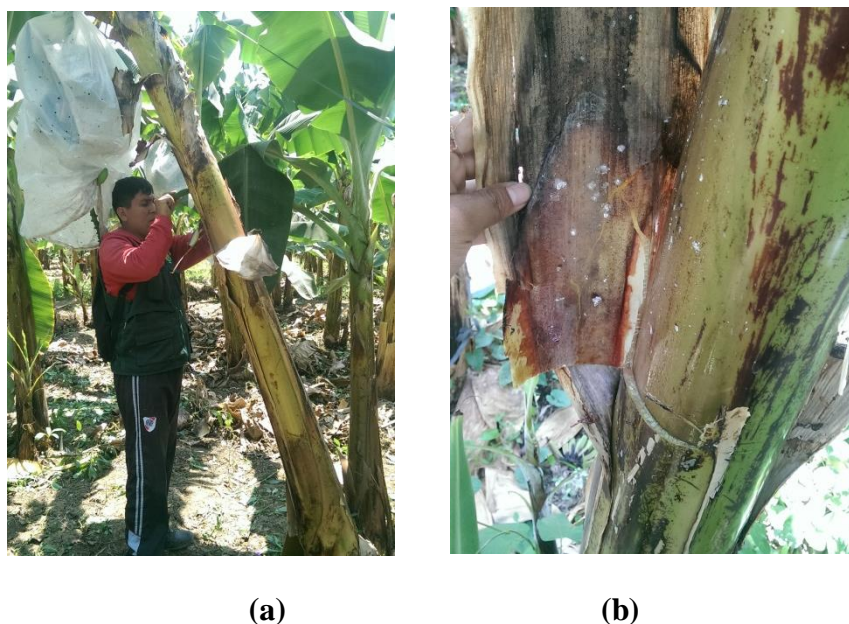


Figura 3: Ubicación y separación de las vainas envolventes en la parte media del pseudotallo de la planta madre en banano.



(a)

Figura 4: Determinación de presencia de cochinilla en la parte superior del pseudotallo de la planta madre en banano.



(b)



(c)

Figura 4: *Dysmicoccus* sp., encontradas y registro de los grados de infestación determinados.

3.3.3. Evaluación de cochinilla *Dysmicoccus* sp. y daño por fumagina en la racima de banano.

Con la ayuda de una escalera se retiró la funda al vacío que cubría la racima de banano, para determinar la presencia de cochinilla se contabilizo tanto ninfas como adultos, en donde había presencia, determinando el grado de incidencia (Fig. 5 a y b). También se determinó el daño por el hongo de la fumagina.

Los registros se hicieron por medio de grados, tanto para el registro de cochinillas como la presencia de fumagina (Fig. 6).

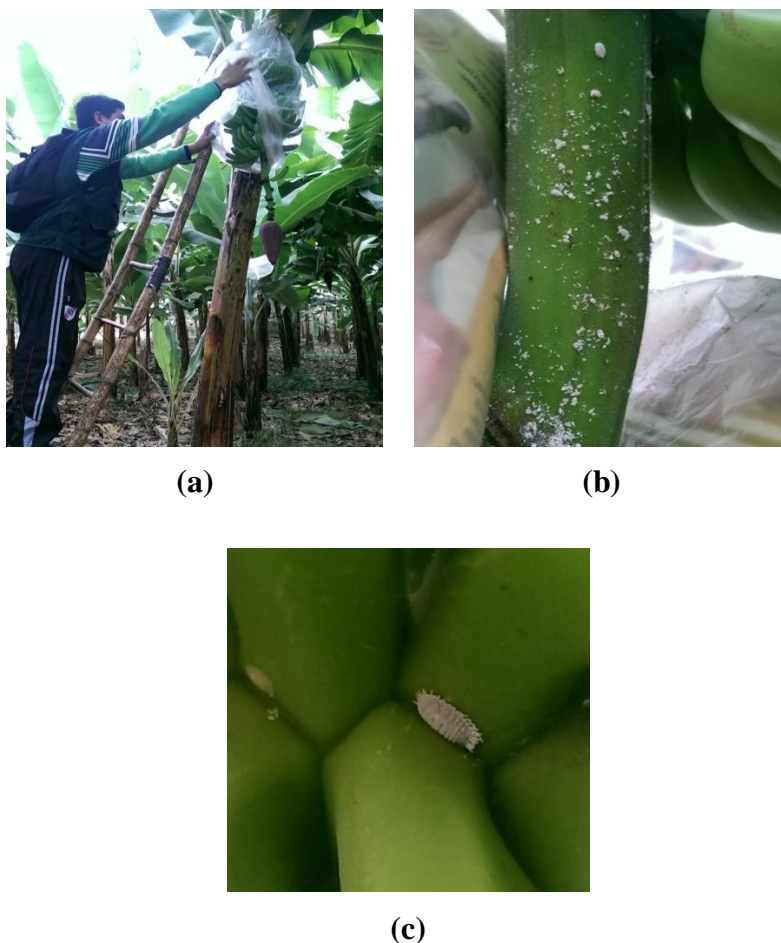


Figura 5: Retiro de la funda al vacío de la racima (a), contabilización de *Dysmicoccus* sp. en el raquis y manos de la racima (b) y *Dysmicoccus* sp. entre los dedos de las manillas de banano.



Figura 6. Daño por fumagina en el raquis de la racima de banano.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 *Dysmicoccus* sp., EN EL PSEUDOTALLO DE LA PLANTA MADRE DE BANANO.

De las 50 evaluaciones realizadas en los 16 sectores del valle del Chira, Sullana – Piura, se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro N° 01.

De los resultados obtenidos en las evaluaciones se puede establecer que el distrito en donde se encontró la mayor población de *Dysmicoccus* sp., fue Salitral con un grado promedio total de 2.83, tanto de ninfas como adultos, siendo el sector de Cocañera el que presenta la mayor infestación con un grado promedio de 0.84, seguido de los sectores Vista Florida, Mambre y Trasval con grados promedios de 0.6, 0.4 y 0.3 de ninfas y adultos, respectivamente. Los sectores con menor grado promedio de *Dysmicoccus* sp., fueron los sectores de Miraflores, Cabo Verde y Tarapacá, con grados promedios de 0.28, 0.24 y 0.17 respectivamente.

El distrito de Querecotillo, registro un grado promedio de 2.07 de incidencia de *Dysmicoccus* sp., siendo el sector de San Pedro donde se registró el mayor grado promedio equivalente a 0.45 ninfas y adultos, seguido por los sectores de Santa Victoria, Santa Angélica e Isidros con un grado promedio de 0.39, 0.35 y 0.22 respectivamente. Los sectores donde se registraron el menor grado promedio fueron Pueblo Nuevo y Alto León con 0.1 grado respectivamente para cada sector.

Los resultados logrados en la presente investigación nos llevan a afirmar que, la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., se encuentra distribuida en los distritos de Salitral y Querecotillo pertenecientes al Valle del Chira, lo cual permite confirmar las publicación de PACHERRE (2012) quien manifiesta que se ha identificado al género *Dysmicoccus* causando daño a las plantaciones de banano orgánico en el valle del Chira.

Cuadro 1: Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en el Pseudotallo de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	PLANTA MADRE		PROMEDIO
		PARTE MDEIA	PARTE SUPERIOR	
SALITRAL	MIRAFLORES	0.20	0.36	0.28
	CABO VERDE	0.34	0.14	0.24
	TARAPACA	0.26	0.08	0.17
	MAMBRE	0.42	0.38	0.40
	VISTA FLORIDA	0.70	0.50	0.60
	COCAÑERA	0.86	0.82	0.84
	TRASVAL	0.44	0.16	0.30
QUERECOTILLO	SAN PEDRO	0.3	0.16	0.45
	ALTO LEON	0.44	0.06	0.10
	ISIDROS	0.30	0.14	0.22
	HUALTACAL	0.22	0.04	0.13
	SANTA CRUZ	0.30	0.08	0.19
	PUEBLO NUEVO	0.16	0.04	0.10
	SANTA ANGELICA	0.36	0.34	0.35
	SANTA VICTORIA	0.52	0.26	0.39
	VICHAYAL	0.22	0.06	0.14

La presencia de *Dysmicoccus* sp., Cockerell en el valle del Chira es corroborada por investigadores del (PIP.B.O, 2017). Quienes afirmaron la presencia de Cochinilla harinosa en el cultivo de banano orgánico en la región Piura mencionando a varias especies de *Pseudococcus* mencionando a *Dysmicoccus* sp., entre otras especies del Orden Hemíptera que se alimentan básicamente de la savia que extraen del pseudotallo y frutos.

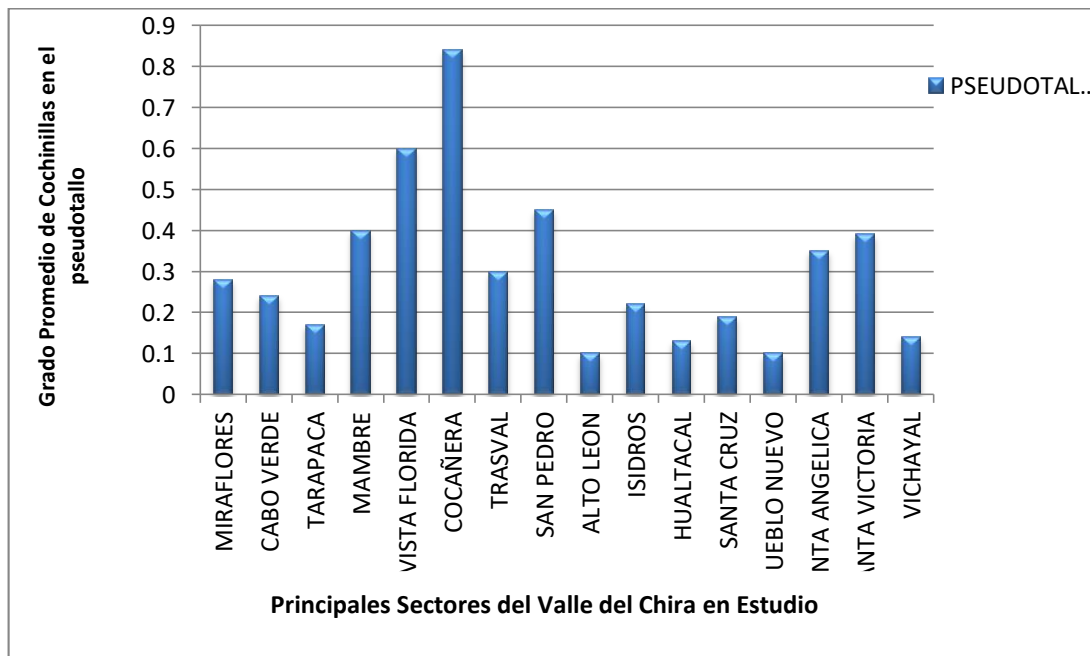


Gráfico 01. Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en el pseudotallo de la planta madre de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle de Chira.

4.2 *Dysmicoccus* sp., EN EL HIJUELO DE BANANO.

De las evaluaciones realizadas en los 16 sectores de los distritos de Salitral y Querecotillo, del valle del Chira en estudio, se obtuvieron los resultados que se consignan en el Cuadro N° 02.

Los resultados nos permiten apreciar un comportamiento algo similar a los valores obtenidos en la evaluación de Pseudotallo de la planta madre, en donde se registra el mayor grado de incidencia de Cochinilla *Dysmicoccus* sp., en el distrito de Salitral con un grado promedio total de 0.88, tanto de ninfas como adultos. Siendo el sector de Vista Florida el que presenta una mayor infestación con un grado promedio de 0.31 de ninfas y adultos, seguido por el sector Cocañera que registro un grado promedio de 0.22, a este le siguieron los sectores de Mambre, Trasval, Miraflores y Tarapacá con grados promedios de 0.09, 0.09, 0.07 y 0.06 respectivamente. En el sector donde se registró el grado promedio más bajo, en cuanto a incidencia de Cochinilla, fue Cabo Verde con un grado promedio de 0.04.

El distrito de Querecotillo registró un grado promedio total de 0.56 de ninfas y adultos, sobresaliendo el sector de Isidros al registrar el grado promedio más alto con un valor de 0.16, seguido por el sector Santa Cruz que registró un grado promedio de 0.08. En los sectores Pueblo Nuevo y Santa Angélica registró un grado promedio similar equivalente a 0.06 ninfas y adultos, sucediendo lo mismo con los sectores San Pedro, Alto León y Santa Victoria, cada uno de los cuales registraron un grado promedio de 0.05. Los grados promedios más bajos obtenidos, se registraron en los sectores de Hualtaca y Vichayal los cuales registran un grado promedio de 0.03 y 0.02 grados, respectivamente.

Cuadro 2. Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en hijuelos de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	HIJUELO		PROMEDIO
		PARTE MDEIA	PARTE SUPERIOR	
SALITRAL	MIRAFLORES	0.10	0.04	0.07
	CABO VERDE	0.04	0.04	0.04
	TARAPACA	0.10	0.02	0.06
	MAMBRE	0.16	0.02	0.09
	VISTA FLORIDA	0.32	0.30	0.31
	COCAÑERA	0.28	0.16	0.22
	TRASVAL	0.10	0.08	0.09
QUERECOTILLO	SAN PEDRO	0.06	0.04	0.05
	ALTO LEON	0.04	0.04	0.05
	ISIDROS	0.22	0.10	0.16
	HUALTACAL	0.06	0.00	0.03
	SANTA CRUZ	0.12	0.04	0.08
	PUEBLO NUEVO	0.10	0.02	0.06
	SANTA ANGELICA	0.08	0.04	0.06
	SANTA VICTORIA	0.10	0.00	0.05
	VICHAYAL	0.04	0.00	0.02

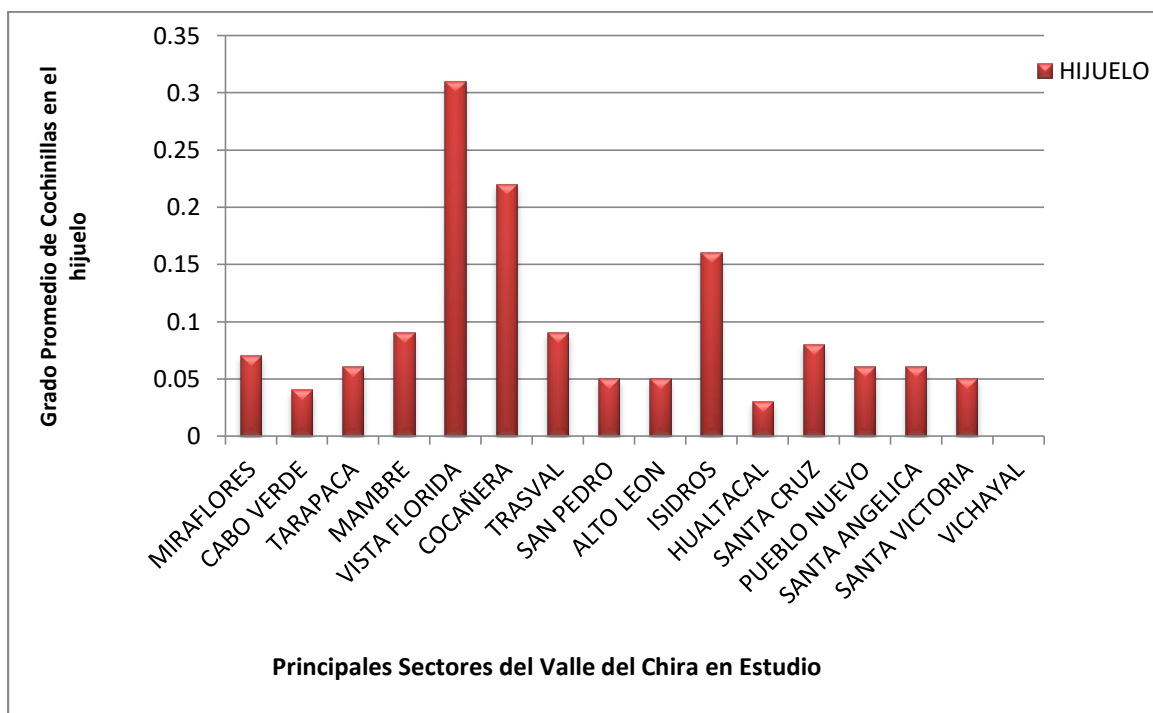


Gráfico 02.- Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en hijuelos de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.

4.3 *Dysmicoccus* sp., EN LA RACIMA DE BANANO

De las evaluaciones realizadas en los 16 sectores del valle del Chira, para determinar la presencia de Cochinilla *Dysmicoccus* sp., se obtuvieron los resultados que se señalan en el Cuadro N° 03.

De las estimaciones realizadas se puede afirmar que en el distrito de Salitral es en donde se determinó el mayor grado de presencia de Cochinilla en la racima, con un grado promedio total de 0.24, siendo el sector de Cocañera donde se registró el mayor grado promedio con 0.18 grado, seguido por los sectores Cabo Verde y Tarapacá con un grado promedio de 0.04 y 0.02 grados respectivamente. Cabe resaltar que estos fueron los únicos sectores del distrito en donde se encontró presencia de *Dysmicoccus* sp., en la racima, ya que en el resto de los sectores se registraron un grado promedio de cero, lo que significa que no se encontró Cochinilla en la racima durante las evaluaciones.

En el distrito de Querecotillo se registraron las menores poblaciones en cuanto a presencia de *Dysmicoccus* sp., en la racima, al registrar un grado promedio total de 0.02, siendo el sector de Santa Victoria, único sector donde se registró presencia de Cochinilla en la racima, con un grado promedio de 0.02, el resto de los sectores evaluados en el distrito registraron grado 0 demostrando que no se ha encontrado presencia de *Dysmicoccus* sp.

Cuadro 3. Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en la racima de banano, en 16 sectores bananeros del valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	PROMEDIO
SALITRAL	MIRAFLORES	0
	CABO VERDE	0.04
	TARAPACA	0.02
	MAMBRE	0
	VISTA FLORIDA	0
	COCAÑERA	0.18
	TRASVAL	0
QUERECOTILLO	SAN PEDRO	0
	ALTO LEON	0
	ISIDROS	0
	HUALTACAL	0
	SANTA CRUZ	0
	PUEBLO NUEVO	0
	SANTA ANGELICA	0
	SANTA VICTORIA	0.02
	VICHAYAL	0

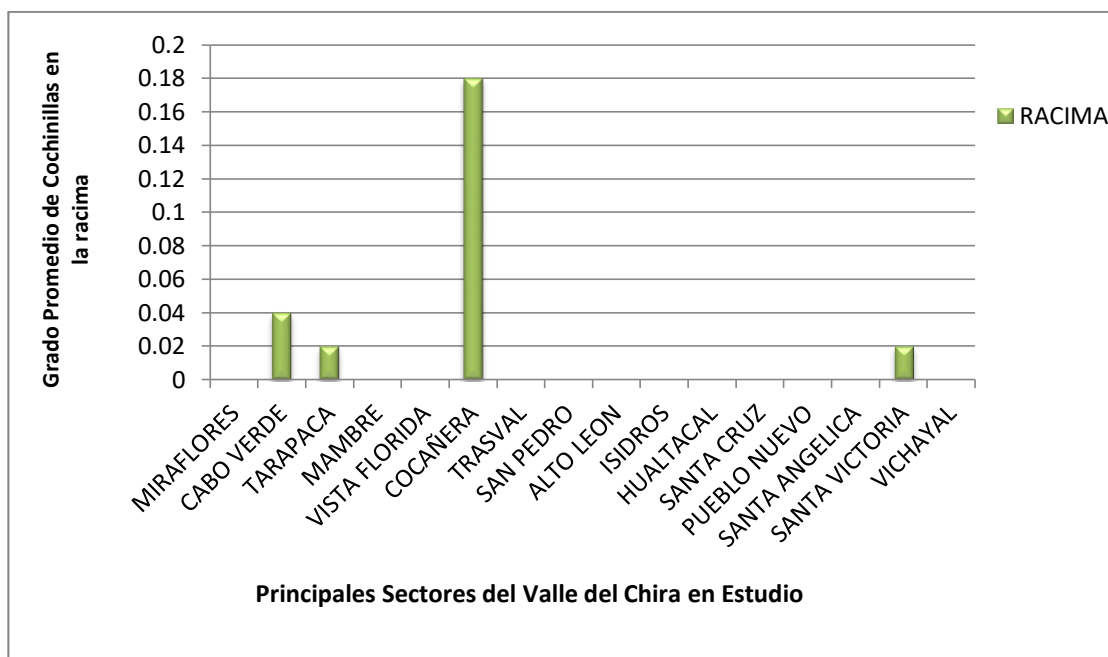


Gráfico 03. Incidencia de *Dysmicoccus* sp., en racima de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico en el valle del Chira.

La elección de las partes de las plantas a evaluar en presente estudio, coincidieron con lo observado por Fajardo y Loayza, quienes reportan que *Dysmicoccus* sp., se hospeda en el pseudotallo de las plantas y se logra desplazar hasta el racimo de banano. También la encontraron en las raíces de plantas de banano, formando colonias.

4.4 PRESENCIA DEL HONGO DE LA FUMAGINA EN RACIMA DE BANANO

De las evaluaciones realizadas en los 16 sectores en estudio del valle del Chira, para determinar la presencia de fumagina por la presencia de Cochinilla, se obtuvieron los resultados que se señalan en el Cuadro N° 04.

De las evaluaciones realizadas se puede apreciar que el distrito en donde se determinó la presencia del hongo de la fumagina en la racima de banano es Salitral, con un grado promedio total de 0.16 ninfas y adultos, siendo el sector de Cocañera el donde se registró el grado promedio más alto, equivalente a 0.12, seguido de los sectores Cabo Verde y Tarapacá, al registrar grados promedios de 0.02, respectivamente. Se debe destacar que estos sectores fueron los únicos en los cuales se ha encontró

presente el hongo de la fumagina en la racima, ya que en los demás sectores presentaron un grado promedio igual a cero, lo cual determina que no hubo presencia del hongo de la fumagina.

En el distrito de Querecotillo no se registró presencia del hongo de la fumagina, a pesar de la presencia de cochinillas en la racima en el sector Santa Victoria, es por ello que el cuadro muestra como grado promedio total 0 en cuanto a la presencia de fumagina.

Cuadro 4. Presencia del hongo de la fumagina, en racima de banano, en 16 sectores bananeros del valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	PROMEDIO
SALITRAL	MIRAFLORES	0
	CABO VERDE	0.02
	TARAPACA	0.02
	MAMBRE	0
	VISTA FLORIDA	0
	COCAÑERA	0.12
	TRASVAL	0
QUERECOTILLO	SAN PEDRO	0
	ALTO LEON	0
	ISIDROS	0
	HUALTACAL	0
	SANTA CRUZ	0
	PUEBLO NUEVO	0
	SANTA ANGELICA	0
	SANTA VICTORIA	0
	VICHAYAL	0

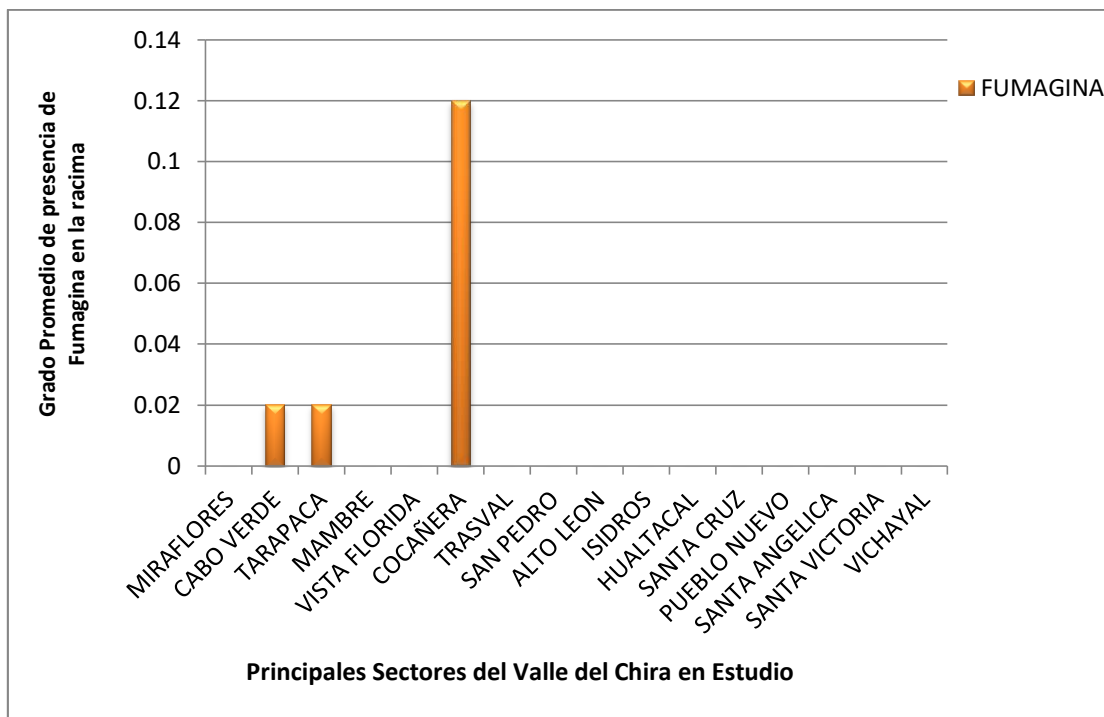


Gráfico 04.- Presencia del hongo de la Fumagina en racimas de banano, en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del Chira.

Los resultados obtenidos, de la distribución de *Dysmicoccus* sp. en la planta, coinciden con lo indicado por el Ministerios Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca del Ecuador, en su Guía Fitosanitaria de campo cultivo de Banano, al señalar que la “Cochinilla” entre ellas *Dysmicoccus* sp., afecta las los frutos, vainas, puntos de crecimiento, hojas, raíces, tallos y planta entera.

Cuadro 05.- Grado promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., encontrados en pseudotallo, hijuelo y racima de banano orgánico, en 16 sectores productores de banano orgánico de los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	PROMEDIO		
		PSEUDOTALLO	HIJUELO	RÁCIMA
SALITRAL	MIRAFLORES	0.28	0.07	0
	CABO VERDE	0.24	0.04	0.04
	TARAPACA	0.17	0.06	0.02
	MAMBRE	0.40	0.09	0
	VISTA FLORIDA	0.60	0.31	0
	COCAÑERA	0.84	0.22	0.18
	TRASVAL	0.30	0.09	0
QUERECOTILLO	SAN PEDRO	0.45	0.05	0
	ALTO LEON	0.10	0.05	0
	ISIDROS	0.22	0.16	0
	HUALTACAL	0.13	0.03	0
	SANTA CRUZ	0.19	0.08	0
	PUEBLO NUEVO	0.10	0.06	0
	SANTA ANGELICA	0.35	0.06	0
	SANTA VICTORIA	0.39	0.05	0.02
	VICHAYAL	0.14	0.02	0

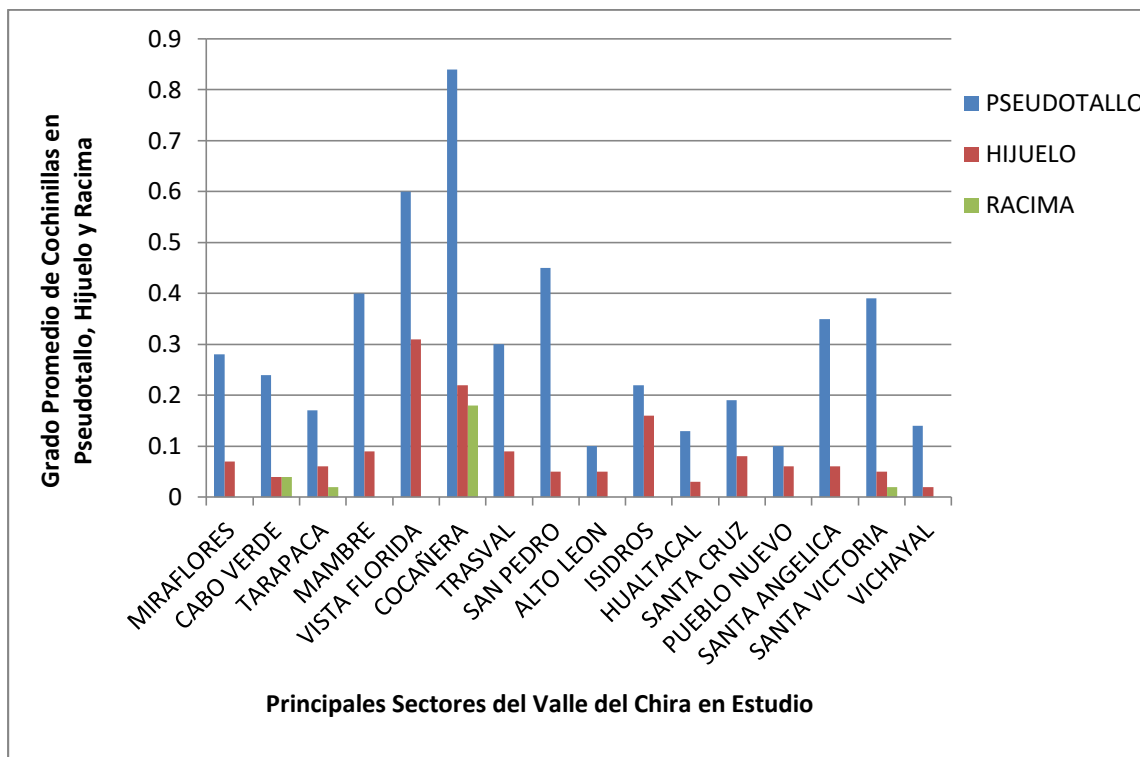


Gráfico 05.- Incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., en el pseudotallo, hijuelo y racima en 16 sectores productores de banano orgánico del valle del chira.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en la presente investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

1. La “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. Se encuentra distribuida en la mayoría de los sectores bananeros evaluados en los distritos de Salitral y Querecotillo.
2. El distrito que presento una mayor incidencia de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. es Salitral, de las 50 evaluaciones tomadas en cada uno de los sectores en estudio se obtuvieron valores de grado promedio de 2.83, 0.88 y 0,24 “Cochinillas” (ninfas y adultos) para el pseudotallo, hijuelo y racima, respectivamente.
3. Los sectores con mayor incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. En el pseudotallo son: Cocañera, Vista Florida y Mambre. Y en el hijuelo son: Vista Florida y Cocañera.
4. El distrito con mayor incidencia de *Dysmicoccus* sp. En la racima es Salitral sobresaliendo el sector Cocañera con la mayor incidencia de *Dysmicoccus* sp., al mismo tiempo se encontró presencia del hongo de la fumagina en el distrito de Salitral, con mayor grado de infestación en el sector Cocañera.
5. El distrito con menor presencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. fue Querecotillo, en donde de las 50 evaluaciones realizadas en cada sector estudiado; se obtuvieron valores de grado promedio de 2.07, 0.56 y 0.02 Cochinillas (ninfas y adultos) para el pseudotallo, hijuelo y racima.

6. Los sectores que presentan la menor población de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., en el pseudotallo e hijuelo fueron: Pueblo Nuevo y Alto León (Querecotillo), Tarapacá (Salitral) para pseudotallo y Vichayal, Hualtacal (Querecotillo) y Cabo Verde (Salitral) para hijuelo en donde de las 50 evaluaciones realizadas se obtuvieron valores de grado promedio de 0.10, 0.10, y 0,17 “Cochinillas” y 0.02, 0.03 y 0.04 (ninfas y adultos) respectivamente.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos de investigación en todas las zonas bananeras del Valle del Chira para determinar la presencia y distribución de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., en donde el banano está siendo afectado severamente por esta plaga, los cuales deben estar enmarcados en estudios de dinámica y/o fluctuación poblacional, control biológico, hospederos alternantes, biología, etc.
2. Implementar un Programa de Manejo Integrado de Plagas del cultivo de banano orgánico en el Valle del Chira, conociendo la distribución geográfica de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., para poner a disposición de los productores bananeros.
3. Capacitar a los productores de banano orgánico de las diferentes organizaciones y/o asociaciones bananeras del valle del Chira, para que reconozcan el daño que causa *Dysmicoccus* sp., también en técnicas y alternativas de manejo y control de la “Cochinilla”, ya que ello les va a servir para tomar medidas de control más adecuadas y evitar los daños en los frutos.

CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

1. **Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del Agro del Ministerio Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca del Ecuador. 2015.** Guía Fitosanitaria de campo cultivo de Banano. Tomado de la página Web: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/guia-de-campo-banano1.pdf>, con acceso el 25 de enero de 2018.
2. **AGROCABILDO. 2011.** *La Cochinilla de la platanera.* de 2017. Tomado de la página Web: http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_389_cochinilla_platanera_2011.pdf, con acceso el día 20 de abril del 2017.
3. **AGROCALIDAD. 2013.** *Protocolo para el control y manejo de Cochinilla en campo y empacadoras de banano de exportacion.* Tomado de la página Web: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/normativa-sanibanano/PROTOCOLO%20COCHINILLA.pdf>, Recuperado el 20 de abril de 2017.
4. **CARRILLO, V. M. (2004).** *Evaluacion de diferentes sustratos en la aclimatizacion de vitro-plantas de banano (musa spp.) en la fase de vivero, bajo condiciones de sombreador.* Tomado de la página web: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2094.pdf, con acceso el día 28 de abril de 2017.
5. **COROZO, A. R. (2011).** *Tecnologias para el manejo de dysmicoccus bispinosus hemiptera - sternorrhyncha: pseudococcidae en racimos de banano con diferentes tipos de protectores.* Tomado de la página Web: [https://books.google.com.pe/books?id=LYAzAQAAMAAJ&pg=PR3&lpg=PR3&dq=tecnologias+para+el+manejo+de+dysmicoccus+bispinosus+\(hemiptera-sternorrhyncha:pseudococcidae\)+en+racmos+de+banano+con+diferentes+tipos+de+protectores&source=bl&ots=EOUgGUK__k&sig=NrgK0nA](https://books.google.com.pe/books?id=LYAzAQAAMAAJ&pg=PR3&lpg=PR3&dq=tecnologias+para+el+manejo+de+dysmicoccus+bispinosus+(hemiptera-sternorrhyncha:pseudococcidae)+en+racmos+de+banano+con+diferentes+tipos+de+protectores&source=bl&ots=EOUgGUK__k&sig=NrgK0nA), Recuperado el 26 de abril de 2017.

6. **CUBILLO, S. D. 2013** Manejo Integrado de Insectos Plagas en el Cultivo de Banano Conceptos y Aplicaciones. Citado el 26 de abril 2017.
7. **CUZCO CRUZ, M. E. (2014).** *Desarrollo de metodos de cria de Hambletonia pseudococcina (Hymenoptera: Encyrtidae) y su eficacia en el control biológico de Dysmicoccus texensis (Hemiptera: Pseudococcidae) en Banano.* Tomado de la página Web. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1934/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-4.pdf>, recuperado el 30 de ABRIL de 2017.
8. **FAJARDO, J. Y LOAYZA, J., (1999).** Dinámica poblacional y control de productos naturales de la cochinilla del banano en la hacienda Cecilia María. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Veterinaria y acuicultura. Universidad Técnica de Machala. Machala, El Oro, Ecuador, 80p.
9. **GUERRERO Y RODRIGUEZ. 2002.** *Guia tecnica del cultivo de platano.* Tomado de la página Web: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf>, recuperado el 27 de abril de 2017.
10. **HERRERA Y COLONIA, M. H. 2011.** *Guia tecnica de curso - taller manejo integrado del cultivo de polatano.* Agrobanco y UNALM. Tomado de la página Web: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/Manejo_Integrado_del_Cultivo_de_Platano.pdf, Recuperado el 29 de ABRIL de 2017.
11. **IESI. 2016.** *Analisis de los encadenamientos productivos del banano organico en la region Piura Peru y las perspectivas para certificar empleo formal en el contexto actual.* Tomado de la página Web: <https://www.iesiperu.org.pe/documentos/publicaciones/Banano1.pdf>, Recuperado el 30 de abril de 2017.
12. **INIA-U.O., E. C. 2010.** *Tecnologias para la produccion rapida de semilla (hijuelos) de banano (Musa sp.) en campo.* Tomado de la página Web: http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_inf

ormacion_agraria/boletines_tecnicos/semilla_banano.pdf, Recuperado el 30 de abril de 2017.

- 13. PACHERRE, 2012.** *Determinar la incidencia de "Thrips", Cochinillas harinosas" Planococcus citri, "Picudos" Metamasius hemipterus, Cosmopo -lites sordidus, y sus estrategias de control en el cultivo de banano organico - valle del Chira.* Tomado de la página Web: file:///C:/Users/Fernando/Downloads/Informe%20Final%20CorregidoOficial%20Gbnno.%20Reg..pdf, Recuperado el 20 de enero del 2018.
- 14. PIP. B.O 2017.** Manejo Integrado de Pseudococcidos. Proyecto de Inversion Pública SNIP N° 250398. "Mejoramiento de la Competitividad de la Cadena Productiva del Banano Organico para Mejorar la Oferta Exportable en la region piura. Citado el 20 de enero del 2018.
- 15. PRENSA LATINA. 2016.** *el banano la fruta mas popular del mundo.* Tomado de la página Web: <http://www.freshplaza.es/article/97060/El-banano-es-la-fruta-m%C3%A1s-popular-del-mundo>, Recuperado el 30 de abril de 2017 .
- 16. RAMOS, H. V. 2016.** *cochinilla algodonosa de la platanera.* Tomado de la página Web: http://www.icia.es/icia/download/pvegetal/Folleto_cochinilla.pdf, Recuperado el 28 de Abril de 2017.
- 17. ROJAS, L. J. 2012.** *GUIA TECNICA "Asistencia tecnica dirigida en manejo integrado de banano organico" UNALM Y Agrobanco.* Tomado de la página Web: <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-c-banano.pdf>, Recuperado el abril de 2017.
- 18. SIMÓN, E. F. 2010.** *Biología y comportamiento de la cochinilla Dysmicoccus brevipes e identificación de sus enemigos naturales en piña (Ananas comusus M.).* Tomado de la página Web: <https://books.google.com.pe/books?id=i4szAQAAMAAJ&pg=PR1&lpg=PR1&dq=Biología+y+comportamiento+de+la+cochinilla+Dysmicoccus+brevipes+e+identificación+de+sus+enem>

igos+naturales+en+pi%C3%B1a+(Ananas+comusus+M.).&source=bl&ots=yvgDy
brhKe&sig=1yJaYlYqT9A--9nVO, Recuperado el 20 de ABRIL de 2017.

19. TORRES, S. 2012. *Guia practica para el manejo de banano organico en el valle del chira.* Tomado de la página Web: http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf, con acceso el día abril de 2017.

20. WIKIPEDIA. 2017. *Musa x paradisiaca.* Tomado de la página Web: https://es.wikipedia.org/wiki/Musa_%C3%97_paradisiaca, Recuperado el 25 de abril de 2017.

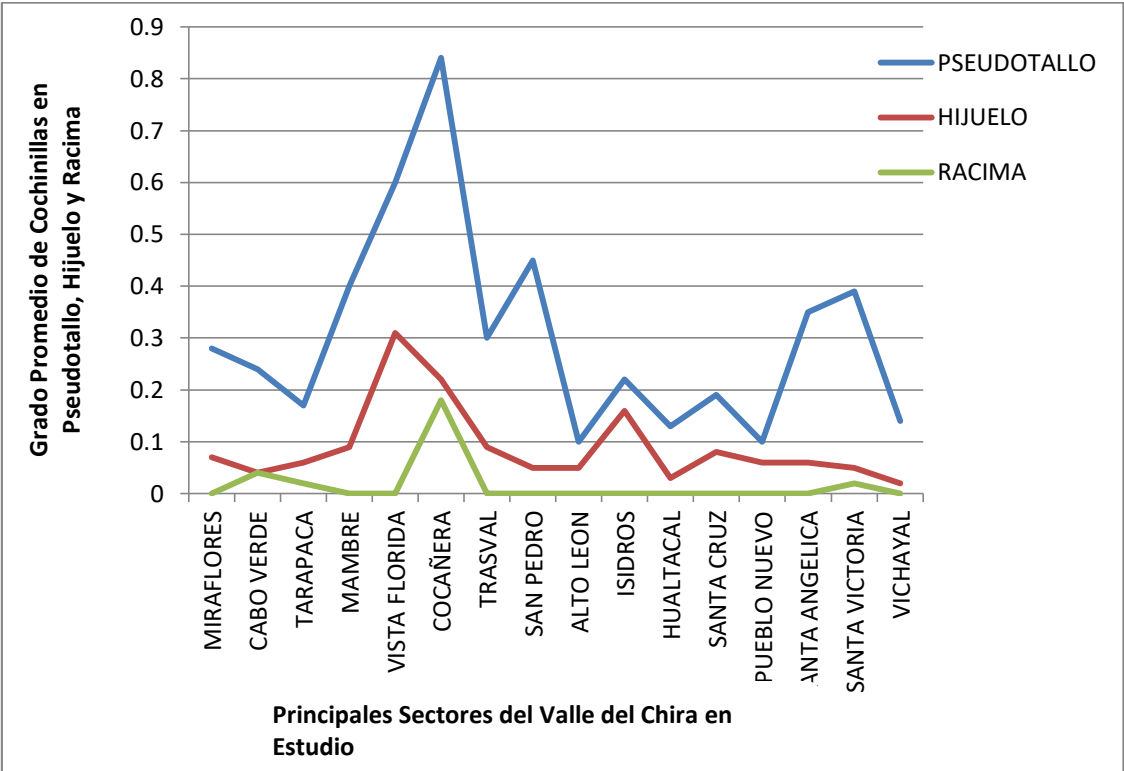
ANEXOS

**FICHA DE EVALUACION PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COCHINILLA
Dysmicoccus sp., Y PRESENCIA DEL HONGO DE LA FUMAGINA.**

FICHA TECNICA DE EVALUACION						
PROVINCIA:				DISTRITO:		
SECTOR:				FECHA:		
AGRICULTOR:						
EVALUADOR:						
NUMERO DE MATAS	GRADOS POR NUMERO DE COCHINILLAS ENCONTRADAS					GRADOS DE DAÑO POR FUMAGINA
	PLANTA MADRE		HIJUELO		RACIMO	
	PARTE MEDIA	PARTE SUPERIOR	PARTE MEDIA	PARTE SUPERIOR	PRESENCIA DE COCHINILLA	DAÑO POR FUMAGINA
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

Gráfico 06.- Incidencia de Cochinilla *Dysmicoccus* sp., en pseudotallo, hijuelo y racima en los principales sectores bananeros en estudio del valle del Chira.



Cuadro 06: Grado promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., encontrados en la parte media del pseudotallo e hijuelo, racima de banano orgánico y grado promedio de daño por Fumagina en 16 sectores productores de banano orgánico de los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	GRADOS POR NUMERO DE COCHINILLAS ENCONTRADAS					GRADOS DE DAÑO POR FUMAGINA
		PLANTA MADRE		HIJUELO		RACIMA	
		PARTE MEDIA	PARTE SUPERIOR	PARTE MEDIA	PARTE SUPERIOR	PRESENCIA DE COCHINILLA	DAÑO POR FUMAGINA
S A L I T R A L	MIRAFLORES	0.20	0.36	0.10	0.04	0	0
	CABO VERDE	0.34	0.14	0.04	0.04	0.04	0.02
	TARAPACA	0.26	0.08	0.10	0.02	0.02	0.02
	MAMBRE	0.42	0.38	0.16	0.02	0	0
	VISTA FLORIDA	0.70	0.50	0.32	0.30	0	0
	COCAÑERA	0.86	0.82	0.28	0.16	0.18	0.12
	TRASVAL	0.44	0.16	0.10	0.08	0	0
Q U E R E C O T I L L O	SAN PEDRO	0.3	0.16	0.06	0.04	0	0
	ALTO LEON	0.44	0.06	0.04	0.04	0	0
	ISIDROS	0.30	0.14	0.22	0.10	0	0
	HUALTACAL	0.22	0.04	0.06	0.00	0	0
	SANTA CRUZ	0.30	0.08	0.12	0.04	0	0
	PUEBLO NUEVO	0.16	0.04	0.10	0.02	0	0
	SANTA ANGELICA	0.36	0.34	0.08	0.04	0	0
	SANTA VICTORIA	0.52	0.26	0.10	0.00	0.02	0
	VICHAYAL	0.22	0.06	0.04	0.00	0	0



FIG O7: Mapa, distrito de Salitral visto desde el satélite, donde se observa los sectores estudiados.

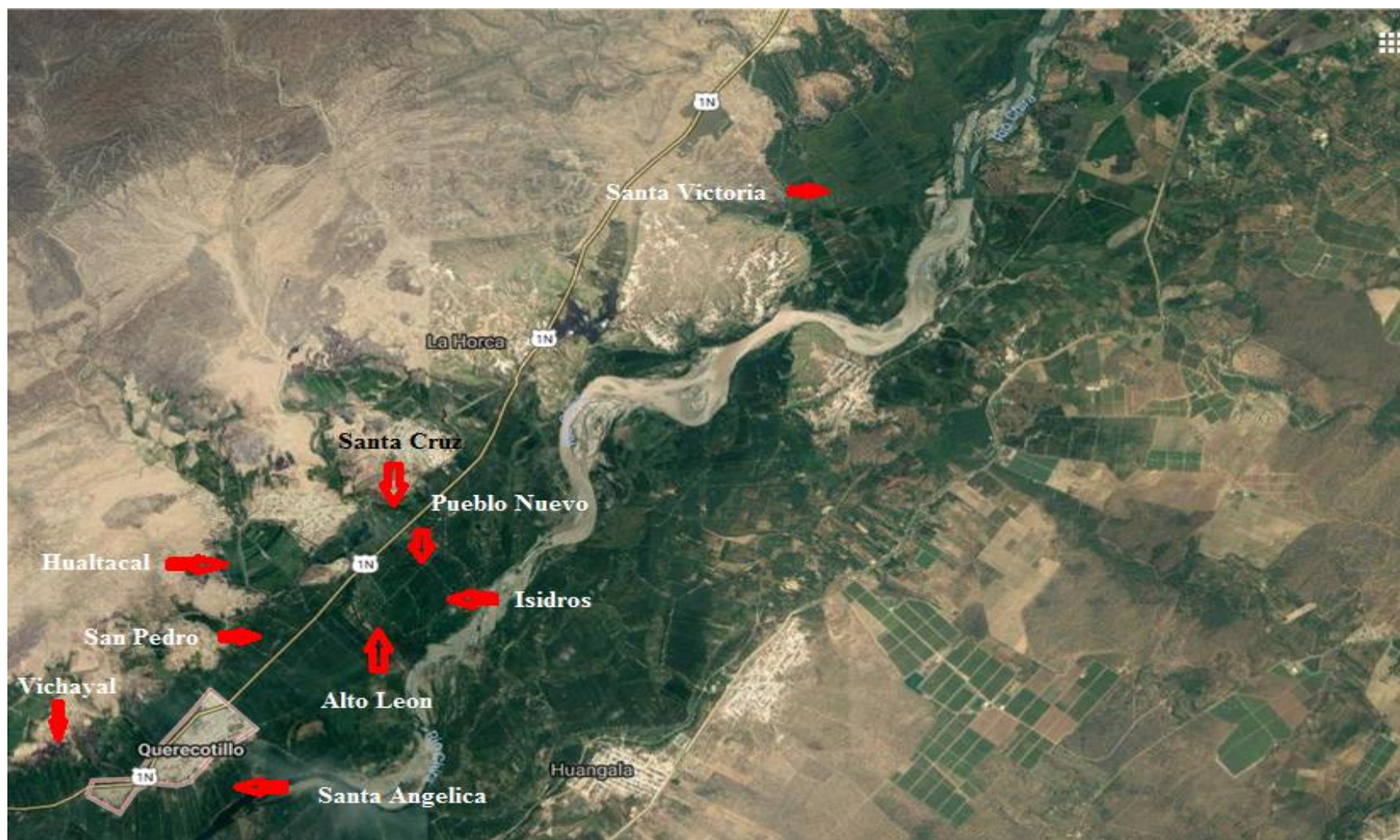


FIG 08: Mapa, distrito de Querecotillo visto desde el satélite, donde se observa los sectores estudiados en el distrito.